

АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ МИКРОСТРУКТУРЫ КОРЫ ПЛАВЛЕНИЯ МЕТЕОРИТА ЦАРЕВ L5 ПРИ ТЕРМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Копысов А.С., Петрова Е.В., Смирнов В.А., Кокорин А.Ф.

*Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, andreycopisov@yandex.ru*

У всех метеоритов, прошедших на огромных скоростях через слои земной атмосферы под воздействием аэродинамической нагрузки формируется особая форма и поверхностная микроструктура. При этом на поверхности метеоритного тела образуется тонкий расплавленный слой метеоритного вещества, который затвердевает и образует тонкую оболочку - кору плавления. Данный процесс протекает стремительно, и составляет порядка десятых долей секунды. Цель данной работы заключалась в изучении микроструктуры коры плавления метеорита Царёв [Витязев и др., 1990].

Данный метеорит был охарактеризован как ударно – измененный хондрит L5. В результате интенсивного удара порядка $80 \cdot 10^9$ Па в метеорите произошли изменения как текстурно – структурного характера, так и химического состава железа – магнезиальных силикатов по сравнению с обыкновенными хондритами группы L5, которые не испытали сильного удара [Додд, 1986].

В случае естественного формирования, толщина внешней коры плавления у каменных метеоритов составляет десятые доли миллиметра, объем пор достигает 45% от общей расплавленной поверхности. Поры круглые, закрытые, размеры которых варьируются от 5 до 20 мкм.

Эксперимент данного исследования заключался в том, что методами оптической и электронной микроскопии были изучены изображения текстуры коры плавления метеоритов, подверженных нагреву в плазмотроне. Время нагрева до момента плавления коры составило 15 секунд. Первоначальный образец потерял свой вес на 0,25 г.

Полученная внешняя кора плавления представляет собой расплавленное и затвердевшее вещество. Во фрагменте метеорита Царев L5 толщина внешней коры плавления не превышает десятых долей миллиметра. Но при этом пористость коры плавления выше, чем у исходного материала. Поры круглые, размер которых составляет сотые и тысячные доли миллиметра. В зоне нагрева происходит затекание расплавленного металла и троилита в трещины силикатов. Как предполагается, при медленном остывании расплавленного материала на поверхности коры плавления возникает рост мелкодисперсных кристаллов магнезиоферритового состава ($MgFe_2O_4$).

Микроструктура расплава представляет собой упорядоченные дендритные кристаллы, которые сформировались при остывании и течении в матрицы из стекла. Средний размер микрокристаллов составил 500 нм.

В результате данного исследования установлено, что экспериментально полученная кора плавления по своей микроструктуре схожа с корой плавления, образующейся на поверхности хондритового метеороида, при падении и абляции в атмосфере Земли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Витязев А.В., Печерникова Г.В., Сафронов В.С. Планеты земной группы: Происхождение и ранняя эволюция. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 296 с. (1990).
2. Додд Р.Т. Метеориты: Петрология, Геохимия. М.: Мир, 384 с. (1986).